

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/EP2003/013388



PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference Az. 3467	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP2003/013388	International filing date (day/month/year) 28 November 2003 (28.11.2003)	Priority date (day/month/year) 23 December 2002 (23.12.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01L 21/00, 21/68		
Applicant MATTSON THERMAL PRODUCTS GMBH		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>6</u> sheets, including this cover sheet.  <input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).  These annexes consist of a total of <u>11</u> sheets.
3. This report contains indications relating to the following items:  I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input checked="" type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 20 July 2004 (20.07.2004)	Date of completion of this report 06 June 2005 (06.06.2005)
Name and mailing address of the IPEA/EP  Facsimile No.	Authorized officer  Telephone No.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP2003/013388

## I. Basis of the report

### 1. With regard to the elements of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
 pages \_\_\_\_\_ 1-24 \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the claims:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_ 1-72 \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_ 30 May 2005 (30.05.2005)
- ☒ the drawings:  
 pages \_\_\_\_\_ 1/6-6/6 \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

### 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

### 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

### 4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

### 5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP2003/013388

## III. Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability

1. The questions whether the claimed invention appears to be novel, to involve an inventive step (to be non obvious), or to be industrially applicable have not been examined in respect of:

☐ the entire international application.

☒ claims Nos. 8,9,12-19,33,34,37-39,41-45,64-67

because:

☐ the said international application, or the said claims Nos. \_\_\_\_\_  
relate to the following subject matter which does not require an international preliminary examination (*specify*):

☐ the description, claims or drawings (*indicate particular elements below*) or said claims Nos. \_\_\_\_\_  
are so unclear that no meaningful opinion could be formed (*specify*):

☐ the claims, or said claims Nos. \_\_\_\_\_ are so inadequately supported  
by the description that no meaningful opinion could be formed.

☒ no international search report has been established for said claims Nos. 8,9,12-19,33,34,37-39,41-45,64-67.

2. A meaningful international preliminary examination cannot be carried out due to the failure of the nucleotide and/or amino acid sequence listing to comply with the standard provided for in Annex C of the Administrative Instructions:

☐ the written form has not been furnished or does not comply with the standard.

☐ the computer readable form has not been furnished or does not comply with the standard.

**Zu Punkt V.**

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: US 2002/116836 A1 (MORAD ET AL.) 29. August 2002 (2002-08-29)

D2: WO 02/090222 A (ROBERT BOSCH GMBH) 14. November 2002 (2002-11-14)

**2. UNABHÄNGIGER ANSPRUCH 1**

Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 33(1) PCT, weil der Gegenstand des Anspruchs 1 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 33(3) beruht.

Dokument D1 offenbart (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument, siehe Figur 1):

Ein Verfahren zum thermischen Behandeln von scheibenförmigen Substraten (25) in einer Schnellheizanlage (11) mit wenigstens einer vom Substrat beanstandeten ersten Strahlungsquelle (15a; **siehe auch den letzten Satz des Absatz 38: "infrared lamps inside or outside the chamber"**) zum Erwärmen wenigstens eines Substrats (25), bei dem das Substrat (25) in einer Heizphase erwärmt und einer darauf folgenden Kühlphase abgekühlt wird, wobei das Substrat (25) wenigstens während eines Abschnitts der Kühlphase mit einem Abstand zwischen 50  $\mu\text{m}$  und 1 mm von einer Heiz/Kühlplatte (39) beanstandet gehalten wird (siehe Absatz 29).

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von dem bekannten Verfahren dadurch, dass das Substrat mittels Ultraschalllevitation gehalten wird.

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, **dass Beschädigungen (wie zum Beispiel Kratzer) durch einen mechanischen Kontakt des Halters auf der Substratoberfläche verhindert werden und dass, während das Substrat gehalten wird, weniger Partikel erzeugt werden** (siehe Seite 2 Ln.8-10 von der Beschreibung der Anmeldung).

Die in Anspruch 26 der vorliegenden Anmeldung vorgeschlagene Lösung kann aus folgenden Gründen nicht als erfinderisch betrachtet werden (Artikel 33(3) PCT):

**Patentansprüche**

1. Verfahren zum thermischen Behandeln von schelbenförmigen Substraten, insbesondere Halbleiterwafern, in einer Schnellheizanlage mit wenigstens einer vom Substrat beabstandete ersten Strahlungsquelle zum Erwärmen wenigstens eines Substrats, bei dem das Substrat in einer Heizphase erwärmt und einer darauf folgenden Kühlphase abgekühlt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Substrat wenigstens während eines Abschnitts der Kühlphase mit einem Abstand zwischen 50  $\mu\text{m}$  und 1 mm mittels Ultraschalllevitation von einer Heiz/Kühlplatte beabstandet gehalten wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen 150 und 500  $\mu\text{m}$  liegt.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Heiz/Kühlplatte wenigstens eine erste Ultraschallelektrode aufweist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Ultraschallelektrode wenigstens eine der Form und Größe des Substrats im wesentlichen entsprechende flache Abstrahlfläche aufweist.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Ultraschallelektrode wenigstens eine zur flachen Abstrahlfläche geneigte Abstrahlfläche aufweist, durch die das Substrat in einer vorgegebenen seitlichen Position gehalten wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine zweite Ultraschallelektrode vorgesehen ist, die zur ersten Ultraschallelektrode abgewinkelt und/oder bewegbar ist.

14. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass während einer direkten Strahlungsheizung des Substrats durch die Strahlungsquelle ein für dessen Strahlung im wesentlichen Transparentes Fluid in einen Hohlraum der Heiz/Kühlplatte geleitet wird.

5

15. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zum Kühlen der Heiz/Kühlplatte ein Fluid durch einen Hohlraum der Heiz/Kühlplatte hindurchgeleitet wird.

10 16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Heiz/Kühlplatte für vom Substrat stammende Wärmestrahlung im wesentlichen Opak ist.

15 17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine zweite Strahlungsquelle auf der dem Substrat abgewandten Seite der Heiz/Kühlplatte vorgesehen ist, wobei die Heiz/Kühlplatte für die Strahlung der zweiten Strahlungsquelle im wesentlichen Opak ist und die Heiz/Kühlplatte wenigstens teilweise während der thermischen Behandlung über die zweite Heizquelle erwärmt wird.

20

18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Strahlungsquelle eine unterschiedliche Wellenlänge zur ersten Strahlungsquelle aufweist.

25

19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Substrat wenigstens während eines Abschnitts der Heizphase mit einem Abstand zwischen 50  $\mu\text{m}$  und 1 mm von der Heiz/Kühlplatte beabstandet gehalten wird.

30

20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Substrat während eines Anfangsabschnitts der Heizphase mit einem Abstand zwischen 50  $\mu\text{m}$  und 1 mm

Abstand zwischen 50  $\mu\text{m}$  und 1 mm, insbesondere zwischen 150 und 500  $\mu\text{m}$ , von einer Heiz/Kühlplatte beabstandet gehalten wird.

5 28. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Heiz/Kühlplatte wenigstens eine erste Ultraschallektrode aufweist.

10 29. Verfahren nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Ultraschallektrode wenigstens eine der Form und Größe des Substrats im wesentlichen entsprechende flache Abstrahlfläche aufweist.

15 30. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Ultraschallektrode wenigstens eine zur flachen Abstrahlfläche geneigte Abstrahlfläche aufweist, durch die das Substrat in einer vorgegebenen seitlichen Position gehalten wird.

20 31. Verfahren nach einem der Ansprüche 28 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine zweite Ultraschallektrode vorgesehen ist, die zur ersten Ultraschallektrode abgewinkelt und/oder bewegbar ist.

25 32. Verfahren nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat durch die zweite Ultraschallektrode in einer vorgegebenen seitlichen Position gehalten wird.

30 33. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat während eines Anfangsabschnitts der Kühlphase mit einem Abstand zwischen 50  $\mu\text{m}$  und 1 mm von der Heiz/Kühlplatte beabstandet gehalten wird und während des folgenden Abschnitts der Kühlphase mit einem größeren Abstand zur Heiz/Kühlplatte gehalten wird.

42. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 41, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine zweite Strahlungsquelle auf der dem Substrat abgewandten Seite der Heiz/Kühlplatte vorgesehen ist, wobei die Heiz/Kühlplatte für die Strahlung der zweiten Strahlungsquelle im wesentlichen opak ist und die Heiz/Kühlplatte wenigstens teilweise während der thermischen Behandlung über die zweite Heizquelle erwärmt wird.
43. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 42, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Strahlungsquelle eine unterschiedliche Wellenlänge zur ersten Strahlungsquelle aufweist.
44. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 43, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Substrat wenigstens während eines Abschnitts der Heizphase mit einem Abstand zwischen 50  $\mu\text{m}$  und 1 mm von der Heiz/Kühlplatte beabstandet gehalten wird.
45. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 44, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Substrat während eines Anfangsabschnitts der Heizphase mit einem Abstand zwischen 50  $\mu\text{m}$  und 1 mm von der Heiz/Kühlplatte beabstandet gehalten wird und während des folgenden Abschnitts der Heizphase mit einem größeren Abstand zur Heiz/Kühlplatte gehalten wird.
46. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 45, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat wenigstens während Teilabschnitten der thermischen Behandlung gedreht wird.
47. Verfahren nach Anspruch 46, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat mit einem rotierenden Schallfeld gedreht wird.



55. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 50 bis 54, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Ultraschallektrode (20; 40) wenigstens eine zur flachen Abstrahlfläche geneigte Abstrahlfläche (22) aufweist.

5

56. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 50 bis 54, gekennzeichnet durch wenigstens eine zweite Ultraschallektrode (18; 29), die zur ersten Ultraschallektrode abgewinkelt und/oder bewegbar ist.

10 57. Vorrichtung (1) nach Anspruch 56, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Ultraschallektrode eine Ringform (18; 29) aufweist.

58. Vorrichtung (1) nach Anspruch 56, gekennzeichnet durch wenigstens drei auf einer Kreislinie angeordnete zweite Ultraschallektroden (18; 29).

15

59. Vorrichtung (1) nach Anspruch 58, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Ultraschallektroden (18) radial bezüglich einem Mittelpunkt der Kreislinie und/oder vertikal bewegbar sind.

20

60. Vorrichtung (1) nach Anspruch einem der Absprüche 55 bis 59, gekennzeichnet durch eine Ansteuervorrichtung zum Ansteuern der zweiten Ultraschallektrode (18; 29) derart, dass sie ein rotierendes Schallfeld erzeugt.

25

61. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 50 bis 60, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine zweite Ultraschallektrode (29) an einem das Substrat radial umgebenden Kompensationsring (30) angeordnet ist.

30

62. Vorrichtung (1) nach Anspruch 61, dadurch gekennzeichnet, dass die Ultraschallektrode (29) bezüglich einer Ebene des Kompensationsrings (30) geneigt ist.

71. Vorrichtung (1) nach Anspruch 68, gekennzeichnet durch wenigstens eine auf das Substrat gerichtete Gasdüse.
- 5 72. Vorrichtung (1) nach Anspruch 71, dadurch gekennzeichnet, dass die auf das Substrat gerichtete Gasdüse in der Heiz/Kühlplatte, einer Ultraschallelektrode und/oder einem das Substrat umgebenden Kompensationsring angeordnet ist.

# PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

### INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPBA/416)	
International application No. PCT/EP 03/13388	International filing date (day/month/year)	Priority date (day/month/year)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC		
Applicant		

1.	This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2.	This REPORT consists of a total of _____ sheets, including this cover sheet.  <input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).  These annexes consist of a total of <u>11</u> sheets.
3.	This report contains indications relating to the following items:  <div style="margin-left: 20px;">                     I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report                      II <input type="checkbox"/> Priority                      III <input checked="" type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability                      IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of the invention                      V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability: citations and explanations supporting such statement                      VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited                      VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application                      VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application                 </div>

Date of submission of the demand	Date of completion of this report
Name and mailing address of the IPEA/	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 03/13388

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-7, 10, 11, 20-32, 35, 36, 40, 46-63, 68-72	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	3-5	YES
	Claims	1, 2, 6, 7, 10, 11, 20-32, 35, 36, 40, 46-63, 68-72	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-7, 10, 11, 20-32, 35, 36, 40, 46-63, 68-72	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations

## 1. Reference is made to the following documents:

D1: US 2002/116836 A1 (MORAD ET AL.) 29 August 2002  
(2002-08-29)

D2: WO 02/090222 A (ROBERT BOSCH GMBH) 14 November  
2002 (2002-11-14)

## 2. INDEPENDENT CLAIM 1

The present application does not meet the requirements of PCT Article 33(1) because the subject matter of claim 1 does not involve an inventive step (PCT Article 33(3)).

Document D1 discloses (the references between parentheses refer to that document; see figure 1):

A method for thermally treating discoid substrates (25) in a rapid heating installation (11) comprising at least one first radiation source which is distanced from the substrate (15a; see also the last sentence of paragraph 38: "infrared lamps inside or outside the chamber"), for heating at least one

substrate (25), the substrate (25) being heated in a heating phase and being cooled in a subsequent cooling phase, the substrate (25) being held at a distance of between 50  $\mu$ m and 1 mm from a heating/cooling plate (39) for at least one period of the cooling phase (see paragraph 29).

The subject matter of claim 1 thus differs from the known method in that the substrate is held by means of ultrasonic levitation.

The present invention can be considered to address the problem of preventing damage (for example scratches) resulting from mechanical contact between the holder and the substrate surface and of producing fewer particles whilst the substrate is being held (see page 2, lines 8-10 of the application description).

The solution proposed in claim 26 of the present application cannot be considered inventive for the following reasons (PCT Article 33(3)):

Document D2 describes ultrasonic levitation waves for the contactless gripping and holding (see page 14, lines 13-16) of a semiconductor element (see page 14, line 3), having the same advantages as the present application (see page 3, lines 1-6). A person skilled in the art would regard the inclusion of these measures in the method described in D1 as an obvious approach to solving the problem of interest, within the scope of normal technical practice (see also page 1, lines 14-17 of D2).

## 3. INDEPENDENT CLAIMS 26 AND 51

The same reasoning (see claim 1) applies to independent claims 26 and 51.

Consequently, the subject matter of claims 26 and 51 does not involve an inventive step (PCT Article 33(3)).

## 4. DEPENDENT CLAIMS 2, 6, 7, 10, 11, 20-25, 27-32, 35, 36, 40, 46-50, 52-63, 68-72

Dependent claims 2, 6, 7, 10, 11, 20-25, 27-32, 35, 36, 40, 46-50, 52-63 and 68-72 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the PCT requirements for novelty and inventive step; see the relevant passages of documents D1 and D2 cited in the search report.

A person skilled in the art is aware that the second electrode (introduced in claim 6) is equivalent to the securing element 19 known from D2 (see page 16, line 20 to page 17, line 15; see also figures 5 and 6) and can be replaced therewith if necessary. The two features aim to achieve the same effect (modification of the sonic field) and fulfil the same function (centring of the substrate).